



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA – FAV

**APROVEITAMENTO DA CASCA E SEMENTES DE GENÓTIPOS DE
MARACUJÁ AZEDO E SILVESTRE**

ANA CLARA NUNES MENDES

Brasília – DF
2018

ANA CLARA NUNES MENDES

**APROVEITAMENTO DA CASCA E SEMENTES DE GENÓTIPOS DE
MARACUJÁ AZEDO E SILVESTRE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Banca Examinadora da Faculdade de Agronomia
e Medicina Veterinária como exigência final para
obtenção do título de Engenheira Agrônoma.
Orientador: Prof.^a. Dr.^a Michelle Souza Vilela

BRASÍLIA – DF
2018

FICHA CATALOGRÁFICA

M538 Mendes, Ana Clara Nunes

APROVEITAMENTO DA CASCA E SEMENTES DE
GENÓTIPOS DE MARACUJÁ AZEDO E SILVESTRE/ Ana
Clara Nunes Mendes. -- Brasília, 2018.

46 f. : il

Orientadora: Michelle Souza Vilela.

TCC (Graduação - Agronomia) -- Universidade de Brasília,
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2018.

1. passiflora. 2. farinha de casca de maracujá. 3.
porcentagem de óleo da semente. 4. alimentos funcionais. I.
Vilela, Michelle Souza.

APROVEITAMENTO DA CASCA E SEMENTES DE GENÓTIPOS DE MARACUJÁ AZEDO E SILVESTRE

ANA CLARA NUNES MENDES

Trabalho de conclusão de curso submetido à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária-FAV da Universidade de Brasília- UnB, para a obtenção do grau de Engenheira Agrônoma.

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA:

MICHELE SOUZA VILELA, Dr^a - Universidade de Brasília.

Professora da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, FAV-UnB.

(ORIENTADORA)

ROSA MARIA DE DEUS DE SOUSA, Dr^a. - Universidade de Brasília

Professora da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, FAV-UnB.

(EXAMINADORA)

DAIANE DA SILVA NÓBREGA, Msc^a. – Universidade de Brasília

Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Agronomia, FAV-UnB.

(EXAMINADORA)

AGRADECIMENTOS

A Deus.

Aos meus pais e meu irmão, por todo o apoio prestado durante a minha vida. Minha gratidão não cabe em palavras. Amo vocês.

À Universidade de Brasília pela oportunidade de estudo e pelos amigos que me proporcionou.

À FAV e o Laboratório de Tecnologia de alimentos, juntamente com seus funcionários, por todo o suporte durante a elaboração desse trabalho.

Ao Marcio e a Daiane, pessoas primordiais para a realização da pesquisa.

Aos meus amigos da graduação e futuros colegas de profissão: Wanessa, Natália, Pão e Isac. Obrigado por todo o apoio durante esses quase 5 anos, eles com certeza foram mais leves com a amizade de vocês.

À Flávia, minha irmã de alma, por sempre estar do meu lado e ser simplesmente quem é. Obrigada por sanar minhas dúvidas nutricionais e me ceder material para a realização desse trabalho. Essa conquista não é somente minha. Te amo.

À Leticia, minha prima e primeira amiga, por ser essa coisa mais fofa do universo e ter trazido ao mundo a Maria, o bebê que encheu meu coração de alegria desde o primeiro momento que a vi. Amo você e a família linda que formou.

À Larissa, pela abertura acadêmica que não conseguiria sozinha.

À Mari, por toda a sua loucura que me ensinou tanto sobre a vida em tão pouco tempo. Obrigada garota!

A alguém especial que conheci no dia que comemorei minha aprovação no vestibular. Seus conselhos foram imprescindíveis para chegar até aqui, me guiaram e me tornaram um ser humano melhor.

À minha orientadora, Michelle, por me aceitar como orientada e por ser esse amor de pessoa que cativa a todos.

A todos que de alguma forma contribuíram para quem eu sou hoje e para a minha formação.

Muito obrigada!

RESUMO

A cultura do maracujá é amplamente explorada pela indústria de suco no Brasil. Além desse uso, diversas espécies do gênero *Passiflora* apresentam propriedades funcionais que abastecem segmentos cosméticos, farmacêuticos e nutricionais. A casca e as sementes dos frutos de *Passiflora* são ricas em vitaminas, fibras e ácidos graxos, sendo que esses componentes, cerca de 70% do peso do fruto, são comumente descartados por indústrias e consumidores. Assim, entender maneiras de aproveitar esses componentes é de interesse econômico e tecnológico. O presente trabalho teve como objetivo avaliar as características nutricionais da casca desidratada e rendimento de lipídeos das sementes de 12 genótipos de maracujá-azedo e silvestre. Foi utilizado o delineamento de blocos casualizados com 12 tratamentos (genótipos), 3 repetições e 2 frutos/parcela. As seguintes características agrônômicas e nutricionais foram mensuradas: peso de fruto (PF), peso da polpa com sementes (PPS), peso da casca fresca (PCF), peso da casca seca (PCS), peso das sementes secas (PSS), o número de sementes (NS), umidade (%UFC), cinzas (%CFC), proteína bruta (%PBFC), fibra bruta (%FBFC), lipídeos (%LCFC), carboidratos (%CHOFC) e valor calórico total (VCTFC) da farinha da casca, e lipídeos da semente (%LS). Na mensuração de fibras, os genótipos foram agrupados em dois grupos, sendo os genótipos classificados como *Passiflora edulis* Sims e *Passiflora cincinnata* os que apresentaram os maiores valores de %FBFC. A maior concentração de lipídeos foi observada no BRS Pérola do Cerrado (*Passiflora setacea*) (31,62%) e a menor no BRS Sertão forte (*Passiflora cincinnata*) (15,43%). Foram encontrados altos valores de herdabilidade e razão entre o coeficiente de variação genético sobre o ambiental maior que 1 para dez das quinze características avaliadas.

Palavras-chave: *Passiflora* spp., utilização de descarte, fibras, lipídeos.

ABSTRACT

Passion fruit culture is widely explored by the juice industry in Brazil. Besides this use, several species of the genus *Passiflora* have functional properties that supply cosmetic, pharmaceutical and nutritional segments. *Passiflora* peel and seeds are rich in vitamins, fiber and fatty acids, and these components, about 70% of the fruit's weight, are commonly discarded by industries and consumers. Thus, understanding ways to take advantage of these components is of economic and technological interest. The present work had the objective of evaluating the nutritional characteristics of the dehydrated peel and lipid yield of the seeds of 12 genotypes of passion fruit and wild. A randomized block design with 12 treatments (genotypes), 3 replicates and 2 fruits/plot was used. The following agronomic and nutritional characteristics were measured: fruit weight (PF), seed pulp weight (PPS), fresh bark weight (PCF), dry bark weight (PCS), dry seed weight (%CFC), crude protein (%PBFC), crude fiber (%FBFC), lipids (%LCFC), carbohydrates (%CHOFC) and total caloric value (VCTFC) of bark meal, and seed lipids (%LS). In the fiber measurement, the genotypes were grouped into two groups, with the genotypes classified as *Passiflora edulis* Sims and *Passiflora cincinnata*, which presented the highest values of %FBFC. The highest concentration of lipids was observed in BRS Pérola do Cerrado (*Passiflora setacea*) (31.62%) and the lowest in BRS Sertão forte (*Passiflora cincinnata*) (15.43%). High values of heritability and ratio between the coefficient of genetic variation on the environment were higher than 1 to 10 of the fifteen characteristics evaluated.

Key words: *Passiflora* spp., Use of discard, fibers, lipids.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. A) folhas e botões florais de *Passiflora setacea*; B) Planta de *Passiflora setacea*; C) folha de *Passiflora setacea*; D) Visão adaxial da flor; E) Visão abaxial da flor. Autor: Nobrega, 201717
- Figura 2. A) folhas e flores de *Passiflora cincinnata*; B) Planta de *Passiflora cincinnata*; C) folha de *Passiflora cincinnata*; D) Visão adaxial da flor de *Passiflora cincinnata*; E) Visão abaxial da flor de *Passiflora cincinnata*. Autor: Nobrega, 2017.18
- Figura 3. A) folhas de *Passiflora edulis* Sims; B) Planta de *Passiflora edulis* Sims; C) folha de *Passiflora edulis* Sims; D) Visão adaxial da flor de *Passiflora edulis* Sims; E) Visão abaxial da flor de *Passiflora edulis* Sims. Autor: Nobrega, 201719
- Figura 4. A) folhas, flores e botão floral de *Passiflora alata*; B) Planta de *Passiflora alata*; C) folha de *Passiflora alata*; D) Visão adaxial da flor de *Passiflora alata*; E) Visão abaxial da flor de *Passiflora alata*. Autor: Nobrega, 2017.....20
- Figura 5. a) Cascas de maracujá frescas inseridas em estufa de ar forçado; b) Cascas de maracujá secas após período de 20 horas em estufa de ar forçado com temperatura de 60°C. Fotografias de Mendes, 2018.....28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Tabela nutricional da farinha de maracujá vendida a granel na loja Zona Cerealista (Fonte: Zona Cerealista online, adaptado)	25
Tabela 2. Resultado da análise de variância e estimativa de parâmetros genéticos para as características peso de fruto (PF), peso da polpa com sementes (PPS), peso da casca fresca (PCF), peso da casca seca (PCS), peso das sementes secas (PSS), o número de sementes (NS), umidade (%U), cinzas (%C), proteína bruta (%PB), fibra bruta (%FB), lipídeos (%LC), carboidratos (%CHO) e valor calórico total (VCT) da farinha da casca, e lipídeos da semente (%LS) de 12 genótipos de maracujá. Brasília-DF, 2018.	34
Tabela 3. Resultado do teste Scott-Knott para características físicas, químicas e nutricionais de doze genótipos de maracujá. Brasília-DF, 2018.....	39

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	13
2.1. OBJETIVO GERAL	13
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA	14
3.2. ASPECTOS GERAIS DA CULTURA DO MARACUJAZEIRO	14
3.2.1. <i>PASSIFLORA SETACEA</i>	16
3.2.2. <i>PASSIFLORA CINCINNATA</i>	17
3.2.3. <i>PASSIFLORA EDULIS</i> SIMS	18
3.2.4. <i>PASSIFLORA ALATA</i> CURTIS	19
3.3. RESÍDUOS INDUSTRIAIS	20
3.4. PROPRIEDADES DO ÓLEO DA SEMENTE	21
3.5. PROPRIEDADES DA CASCA DO MARACUJÁ	23
4.1. PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS	27
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	33
6. CONCLUSÕES	40
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

1. INTRODUÇÃO

A crescente demanda por um estilo de vida mais saudável, com uma dieta que apresenta maior consumo de frutas, se reflete nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Estudos demonstram que o consumo anual "per capita" domiciliar de frutas anual cresceu de 24,487 kg no ano de 2002-2003 para 28,863 kg no ano de 2008-2009, um aumento de 17,9%. Em 2016, a cultura do maracujá teve uma produção de 703.489 toneladas anuais em uma área de aproximadamente 50 mil hectares (IBGE, 2016), sendo o Brasil o maior produtor mundial.

Faleiro et al (2015) descreve o uso múltiplo e diversificado da cultura do maracujá, que englobam consumo de fruto in natura (maracujá-doce), indústria de sucos (maracujá-azedo) e flores (maracujá ornamental). Diversas espécies do gênero *Passiflora* apresentam propriedades médico funcionais que abastecem segmentos cosméticos, farmacêuticos e nutricionais.

O maracujá apresenta maracugina e passiflorina, substâncias que são usadas na indústria farmacêutica para a produção de calmantes. A casca do maracujá é rica em pectina, vitamina B3, ferro, cálcio e fósforo (CÓRDOVA et al., 2005). Nas sementes são encontrados ácidos graxos que podem ser usados na composição de alimentos ricos em ômega 6, além de apresentarem potencial antimicrobiano e cicatrizante (FERRARI et al., 2004; COSTA, 2016; MARQUES, 2016).

O elevado consumo de carboidratos simples, deficientes de fibras alimentares, é apontado como causador de diabetes tipo 2. As fibras, principais componentes nutricionais da farinha de casca maracujá, têm mostrado efeito protetivo, promovendo redução na glicose sanguínea e nível de insulina em pacientes com diabetes tipo 2 e pré-diabetes (*impaired glucose tolerance*) (GALISTEO et al., 2008; RAJ & KURPAD, 2015).

O óleo da semente é descrito como rico em ácido linoleico, pertencente ao grupo dos ômega-6, importantes para a fisiologia do organismo por participarem da formação de membranas celulares, viscosidade sanguínea e consequentemente permeabilidade de vasos, reações inflamatórias, atividade plaquetária, regulação da pressão arterial. Além disso, apresenta potencial utilização para a indústria de tintas,

de sabões, cosmética e farmacêutica, devido a sua alta quantidade de insaturações (MORAIS & COLLA, 2006; LOPES, 2009).

. A utilização desses produtos que são descartados próximo de sua totalidade por indústrias e consumidores finais apresenta elevado potencial de agregação de valor à cultura do maracujá, uma vez que podem representar até 70% do peso do fruto (LOPES, 2009; KABORI & JORGE, 2015; ANDRADE NETO et al., 2015). Assim, trabalhos que visem o entendimento de como aproveitar esses produtos descartados, são importantes para a indústria alimentar e também para diferentes nichos de mercado da agricultura nacional.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

O presente trabalho teve como principal objetivo avaliar características nutricionais da casca desidratada e o rendimento de lipídeos das sementes de frutos de diferentes espécies de *Passiflora* cultivadas na região do Distrito Federal.

2.2. Objetivos Específicos

- Avaliar a composição nutricional de 12 genótipos de maracujá-azedo e silvestres, cultivados na região do Distrito Federal;
- Analisar o teor de lipídeos presentes nas sementes de frutos 12 genótipos de maracujá-azedo e silvestres, cultivados na região do Distrito Federal;
- Verificar entre os genótipos estudados os que se destacam com melhores composições nutricionais de casca e maiores porcentagens de lipídeos das sementes.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Importância econômica

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá. Dados do IBGE de 2016 mostram que a área colhida nesse mesmo ano foi de aproximadamente cinquenta mil hectares, com produção de mais de setecentas mil toneladas e produtividade média de 14 toneladas por hectare. O estado com maior área plantada e maior produção foi a Bahia, com 27 mil hectares e aproximadamente 342 mil toneladas colhidas, 48% da produção nacional. No quesito produtividade, Roraima ganhou destaque, atingindo 41.59t/ha. (EMBRAPA, 2018)

Apesar de ter ocorrido uma queda significativa da área plantada nos últimos 15 anos, isso não se refletiu na quantidade produzida, em toneladas, de frutos. Houve um acréscimo de aproximadamente duas toneladas por hectare ao comparar-se o ano de 2001 com o de 2016 (EMBRAPA, 2016). Isso pode ser explicado pela inserção de novas tecnologias no cultivo, como genética e manejo cultural.

A produtividade média dos campos de maracujazeiro no Brasil é considerada extremamente baixa (aproximadamente 14 toneladas por hectare), uma vez que pode alcançar 50 t/ha/ano com o uso de sementes melhoradas e tecnologias adequadas ao sistema de produção (FALEIRO & JUNQUEIRA, 2016).

O período de colheita tem duração média de seis a nove meses, o que gera demanda de mão de obra durante grande parte do ano e tem um caráter social importante. Estima-se que um hectare de maracujá é responsável por até 4 empregos diretos e até 8 empregos envolvendo toda a cadeia produtiva, com isso meio milhão de vagas são ligadas as passifloráceas, somente no Brasil. Pode ainda, devido a sua viabilidade econômica em pequenas áreas, ser adotado por agricultores familiares (FALEIRO & JUNQUEIRA, 2016).

3.2. Aspectos gerais da cultura do maracujazeiro

A palavra maracujá se refere a diversas espécies pertencentes ao gênero *Passiflora*, de origem tupi-guarani, que significa “alimento em forma de cuia”. Também conhecido como flor ou fruto da paixão, é associado a Paixão de Cristo e

suas estruturas botânicas florais representam signos da religião cristã (FALEIRO & JUNQUEIRA, 2016).

O gênero *Passiflora* é o de maior expressão econômica e em número de espécies dentro da família Passifloraceae. Embora existam espécies de origem subtropical, tem como centro de origem a América tropical, com o Brasil exercendo um papel de destaque, com 150 das 500 espécies identificadas (BRASIL, 2018).

Diversas partes da planta de maracujazeiro podem ser exploradas comercialmente devido ao seu uso múltiplo e diversificado, que englobam consumo de fruto in natura (maracujá-doce), indústria de sucos (maracujá-azedo) e flores (maracujá ornamental). Deve-se destacar, ainda, o uso e produção de matérias-primas advindas do gênero *Passiflora* com propriedades médico funcionais que abastecem segmentos cosméticos, farmacêuticos e nutricionais (FALEIRO et al, 2015).

Essa cultura pode ser plantada em todos os biomas brasileiros, desde que não tenham risco de geada, que causa queima das folhas e perda da capacidade fotossintética, sendo o cultivo protegido uma forma de contornar essa situação ou; solos sujeitos a inundação. Por esse fato, existe uma preferência por solos mais arenosos e climas mais quentes, com temperatura ideal entre 21º e 25º. Climas mais frios tendem a diminuir o crescimento vegetativo da cultura e causar prejuízos na produção. Temperaturas elevadas durante a noite inibem o florescimento da cultura e, se somadas a umidades relativas abaixo de 30%, não há fecundação floral (FALEIRO & JUNQUEIRA, 2016).

O maracujá tem uma elevada demanda hídrica, acima de 2500 mm, e oscilação desta durante as diferentes fases da cultura, sendo o florescimento e frutificação os pontos críticos. Portanto, há necessidade da adoção de regime de irrigação na maioria das regiões brasileiras, exceto aquelas com regime de chuvas bem distribuído ao longo do ano e próximo a exigência da cultura. Por outro lado, a ocorrência de precipitações intensas e regulares pode gerar problemas de fitossanidade na lavoura e ineficiência no processo de polinização, seja por dificultar a ação de insetos polinizadores ou por destruir o grão de pólen que não resiste a altas umidades (FALEIRO & JUNQUEIRA, 2016).

Em relação à exigência luminosa, o maracujá, por ser de origem tropical, tem elevada necessidade (acima de 2200 horas/ ano de luz) e deve ser cultivado a pleno sol, com melhores resultados em regiões que apresentam em média acima de 11 horas de luz por dia. O não cumprimento desse fator gera deficiência no florescimento e consequente queda da produção do pomar (FALEIRO & JUNQUEIRA, 2016).

3.2.1. *Passiflora setacea*

Espécie nativa e endêmica do Brasil, com ocorrência nas regiões, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e nos domínios fitogeográficos da Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica. É uma trepadeira inerme de caule herbáceo e cilíndrico. Folhas tri ou bilobadas, com pecíolos sesseis, margem serreada, com presença de indumento pubescente, estípulas setáceas e brácteas ovadas. A inflorescência é do tipo solitária, com flores hipanto campanuladas/cilíndrico, com a presença de sépalas, corona bisseriada, opérculo fimbriado o e androginóforo com até um centímetro e meio de comprimento. Os frutos são do formato baga com ausência de indumento e sementes obovais e superfície reticulada transversalmente (FLORA DO BRASIL, 2018).

A BRS Pérola do cerrado é uma cultivar do vulgarmente conhecido como maracujá-do-sono, por acreditar-se que seu fruto combate a insônia. Essa espécie apresenta flores brancas que abrem geralmente no final da tarde e fecham no começo da manhã, frutos pequenos, casca de coloração verde-amarelada, com listras longitudinais mais escuras, polpa amarelo-perolado, baixa acidez, odor e gosto adocicado. A produtividade varia de acordo com o nível tecnológico empregado, em uma faixa de 8 a 30t/ha/ano (EMBRAPA, 2015).

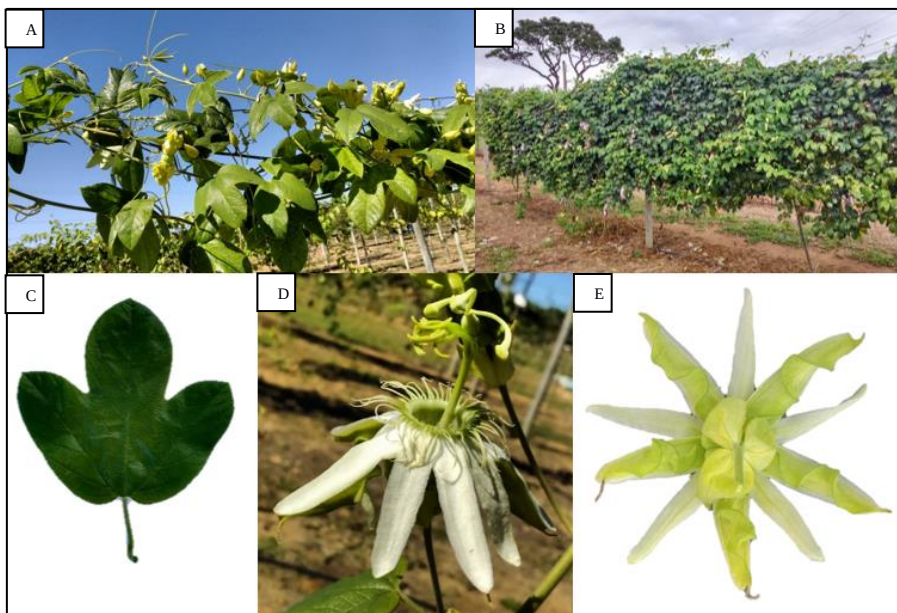


Figura 1. A) folhas e botões florais de *Passiflora setacea*; B) Planta de *Passiflora setacea*; C) folha de *Passiflora setacea*; D) Visão adaxial da flor; E) Visão abaxial da flor. Autor: Nobrega, 2017

3.2.2. *Passiflora cincinnata*

Espécie nativa e não endêmica do Brasil, com ocorrência nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica. É uma trepadeira inerte de caule sublenhoso e cilíndrico. Folhas compostas (3 ou 5 partidas), com pecíolos sesseis, margem serreada/crenada glandular, ausência de indumentos ou com presença de velutino, estípulas lineares subuladas/glandulares e brácteas ovadas. A inflorescência é do tipo solitária, com flores hipanto campanuladas, com a presença de sépalas, corona multisseriada, opérculo membranáceo/fimbriado/capitado e androginóforo com até um centímetro e meio de comprimento. Os frutos são do formato baga com ausência de indumento e sementes obovais e superfície reticulada (FLORA DO BRASIL, 2018).

A BRS Sertão Forte é uma cultivar da espécie *Passiflora cincinnata*, com o nome popular de maracujá-do-mato, apresenta frutos maduros com casca verde-clara, polpa muito ácida e de coloração amarelo-clara, recomendada para a fabricação de sucos e baixo °brix (8-13°). Tem produtividade média entre 18 e 29t/ha/ano, podendo atingir 30t no primeiro ano de produção. Em comparação ao maracujazeiro-azedo, apresenta maior tolerância a estresses hídricos e ciclo

produtivo. É apontada como uma alternativa para produtores familiares da Caatinga e Cerrado, com potencial ornamental, industrial e agregação de valor ao produto com a fabricação de geleias, doces, sorvetes e processamento da polpa. (EMBRAPA, 2016).

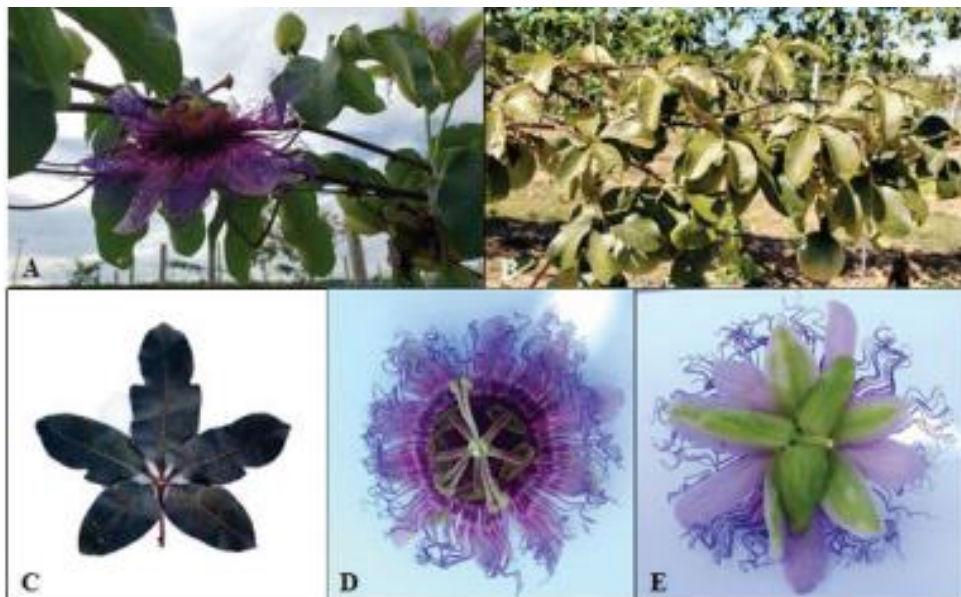


Figura 2. A) folhas e flores de *Passiflora cincinnata*; B) Planta de *Passiflora cincinnata*; C) folha de *Passiflora cincinnata*; D) Visão adaxial da flor de *Passiflora cincinnata*; E) Visão abaxial da flor de *Passiflora cincinnata*. Autor: Nobrega, 2017

3.2.3. *Passiflora edulis* Sims

Popularmente conhecido como maracujá-azedo, é a Passifloraceae mais cultivada e comercializada no Brasil (FALEIRO & JUNQUEIRA, 2016). Espécie nativa e não endêmica do Brasil, com ocorrência nas cinco regiões geográficas e nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal. É uma trepadeira inerme de caule lenhoso e cilíndrico. Folhas trilobadas, com pecíolos sesseis, margem serreada glandular, ausência de indumentos ou com presença de pubérulo, estípulas lineares subuladas e brácteas ovadas. A inflorescência é do tipo solitária, com flores hipanto campanuladas, com a presença de sépalas, corona multisseriada, opérculo membranáceo e androginóforo maior que um centímetro e meio de comprimento. Os frutos são do formato baga com ausência de indumento e sementes elípticas/oblongas e superfície faveolada (FLORA DO BRASIL, 2018).

A BRS Gigante Amarelo é uma cultivar de *Passiflora edulis* Sims, apresentando frutos com peso de 120 a 350g, rendimento de polpa de 40%, produtividade em torno de 42t/ha no primeiro ano e 20-25t/ha no segundo ano, a depender a manejo. Apesar da boa tolerância à antracnose e bacteriose, é suscetível a virose, patógenos de solo e verrugose. As características de destaque da cultivar são homogeneidade do fruto, alta concentração de vitamina C (polpa amarelo intenso), maior duração pós-colheita com atributos de interesse para mesa e indústria (EMBRAPA, 2014)

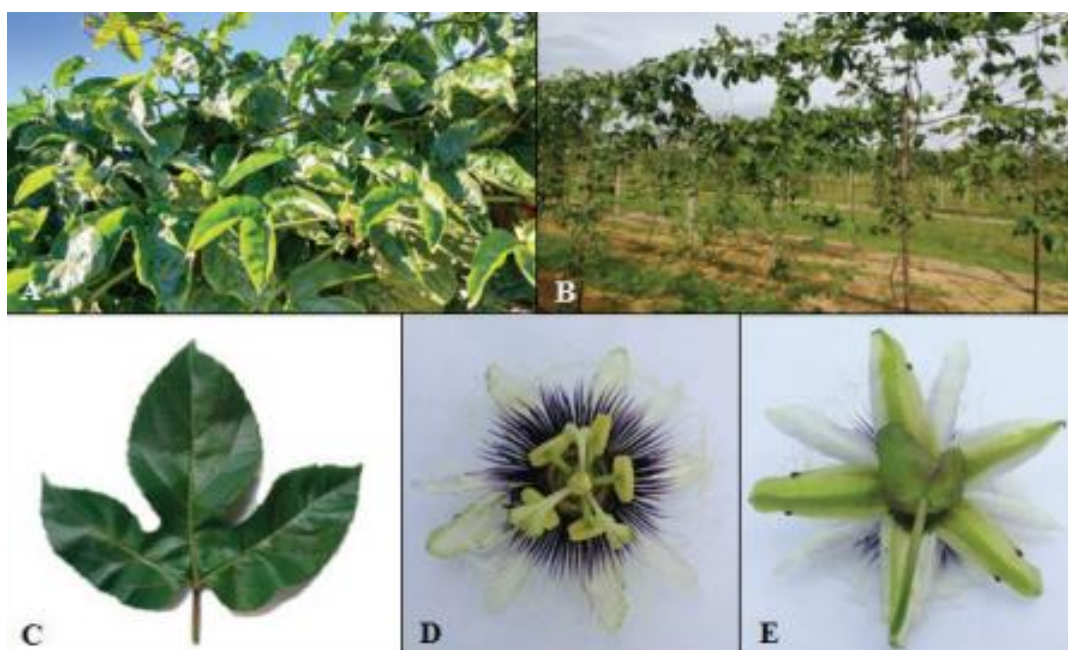


Figura 3. A) folhas de *Passiflora edulis* Sims; B) Planta de *Passiflora edulis* Sims; C) folha de *Passiflora edulis* Sims; D) Visão adaxial da flor de *Passiflora edulis* Sims; E) Visão abaxial da flor de *Passiflora edulis* Sims. Autor: Nobrega, 2017

3.2.4. *Passiflora alata* Curtis

Espécie nativa e endêmica do Brasil, com ocorrência nas cinco regiões geográficas e nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica. É uma trepadeira inerte, de caule quadrangular, lenhoso, glabro, fistuloso, alado. Folhas inteiras, pedunculadas, margem dentada, ausência de indumentos, estipulas e brácteas lanceoladas. A inflorescência é do tipo solitária, com flores hipanto campanuladas, com a presença de sépalas, corona multisseriada, opérculo denticulado e androginóforo maior que um centímetro e meio de comprimento. Os frutos são do formato baga com ausência de indumento e sementes obovais e superfície faveolada (FLORA DO BRASIL, 2018).

A BRS Mel do Cerrado, um exemplo de *Passiflora alata* Curtis, é uma cultivar de maracujá-doce e uma opção de cultura para fruticultores altamente tecnicizados e cultivo em estufa, com a possibilidade de obtenção de frutos de alta qualidade químico-física com elevado valor de mercado. Pode-se ser utilizado por pequenos agricultores em sítios, chácaras e ambiente citadino, com ampla capacidade ornamental devido a suas flores deslumbrantes. Os frutos maduros apresentam coloração de casca amarela, peso variando entre 120 e 300g, ovalados, polpa alaranjada com °brix acima de 17. A casca dessa espécie é comestível, utilizada para vários fins. No Distrito Federal, produz de 15 a 25 toneladas por hectare em polinização aberta, podendo ultrapassar 30t/ha no primeiro ano de cultivo (EMBRAPA, 2017).

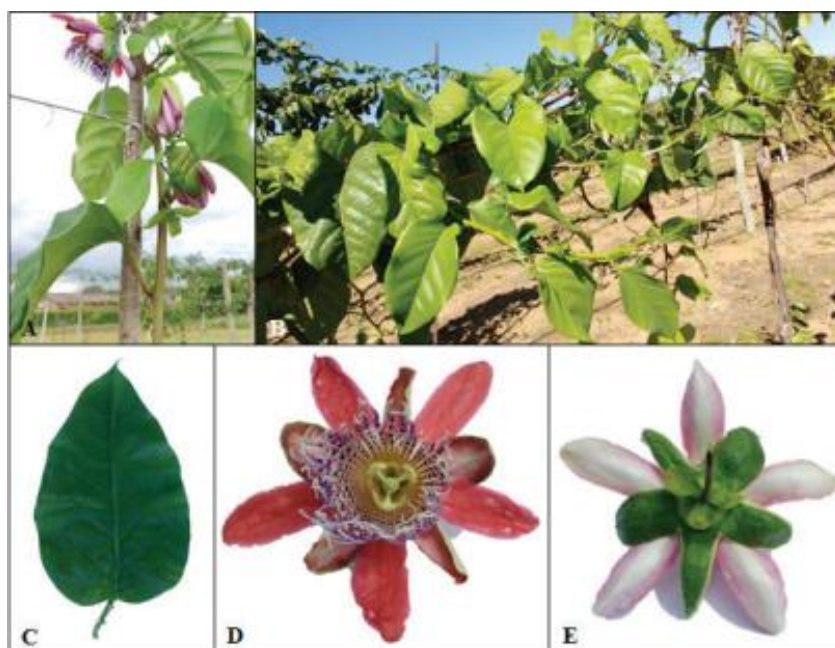


Figura 4. A) folhas, flores e botão floral de *Passiflora alata*; B) Planta de *Passiflora alata*; C) folha de *Passiflora alata*; D) Visão adaxial da flor de *Passiflora alata*; E) Visão abaxial da flor de *Passiflora alata*. Autor: Nobrega, 2017.

3.3. Resíduos industriais

O conceito de segurança alimentar consiste no acesso regular e permanente a alimentação de qualidade em quantidades suficientes, sem prejudicar o acesso a outras necessidades básicas, respeitando as características culturais (BRASIL, 2017). A redução de perdas e desperdício de alimentos pode ser uma alternativa de enfrentamento a insegurança alimentar (EMBRAPA, 2018).

Segundo dados da FAO (*Food and Agriculture Organization*), 54% do desperdício de alimentos ocorre nas etapas de produção (manipulação, pós-colheita e armazenagem), os 46% restantes se associam a perdas no processamento, distribuição e consumo. (EMBRAPA, 2018)

As indústrias de alimentos do Brasil produzem resíduos que poderiam ser utilizados de forma benéfica tanto para o ser humano quanto para o ambiente. O uso de subprodutos do processamento de frutos pode ser uma alternativa para amenizar o desperdício de alimentos. (KABORI & JORGE, 2015)

A utilização de resíduos da agroindústria é insignificamente explorada e estudada no país. Porém a crescente demanda por inovações de mercado que resultem em uma maior sustentabilidade do processo, com diminuição do desperdício, convertem-se em pesquisas benéficas para a área (LOPES, 2009).

Segundo Andrade Neto et al. (2015), o rendimento de polpa bruta do maracujá varia de 34 a 42% do peso do fruto. Ou seja, o resíduo gerado pelo consumo desse produto pode chegar a 464.303 toneladas anuais, aproximadamente 66% da produção total, somente com o descarte de cascas e sementes.

Cerca de 40% da produção anual de maracujá do Brasil tem como destino a indústria de sucos (EMBRAPA, 2015), que só aproveita cerca de um terço do produto e gera anualmente, somente no estado do Rio de Janeiro, aproximadamente quarenta mil toneladas de resíduos com potencial para aproveitamento e maior valor agregado em relação ao suco (EMBRAPA, 2014).

Os 66% de material descartado pela indústria de suco de maracujá são compostos por sementes e casca do fruto. Esses produtos apresentam substâncias que podem ser utilizadas pela indústria alimentar, cosmética e medicinal/fitoterápica, já que apresentam compostos fenólicos e nutrientes importantes nesses segmentos industriais (FALEIRO & JUNQUEIRA, 2016).

3.4. Propriedades do óleo da semente

Lipídeo deriva do grego “lipus” que significa gordura. Quimicamente, é ligado a solubilidade em meios apolares. De forma genérica, são formados por ácidos graxos e substâncias diretamente concatenadas a eles (álcoois, aldeídos e aminas). No que diz respeito a classificação, podem ser de cadeia curta, dois a quatro

carbonos; cadeia média, seis a dez carbonos e; cadeia longa, acima de 12 carbonos. Quanto a presença ou não de duplas ligações na molécula, podem ser saturados quando não a apresentam e, devido a maior interação entre moléculas possuem um ponto de fusão mais elevado ou; insaturados, quando apresentam uma (monoinsaturados) ou mais (poli-insaturados) ligações duplas na molécula, o que gera dobramentos rígidos de 30° em cada insaturação, diminuindo a compactação da estrutura e as interações existentes, que vem a reduzir o seu ponto de fusão. (CURI et al., 2001)

Lopes et al. (2010) descreve a predominância de ácido linoleico no perfil de ésteres metílicos de ácidos graxos do óleo de sementes nas três espécies estudadas (*Passiflora cincinnata*, *P. setacea* e *P. nitida*), além de ácido vacênico, descrito pela primeira vez no gênero *Passiflora*. O ácido linoleico, pertencente ao grupo dos ômega-6, é convertido no organismo humano em ácido araquidônico e outros ácidos graxos poli-insaturados, importantes para a fisiologia pois “participam da estrutura de membranas celulares, influenciando a viscosidade sanguínea, permeabilidade dos vasos, ação antiagregante, pressão arterial, reação inflamatória e funções plaquetárias” (MORAIS & COLLA, 2006).

O óleo de semente de maracujá iguala-se com o de algodão em paladar, valor nutritivo e digestibilidade, com predominância da sua composição química composta por ácido ascórbico, B-caroteno, flavonoides, cálcio, potássio e fosforo. É uma boa fonte de ácidos graxos essenciais e passível de utilização industrial para fabricação de cosméticos, tintas e sabões, devido a sua elevada quantidade de insaturações. Apresenta ainda, elevado índice de iodo devido a alta porcentagem de ácido linoleico, conferindo-lhe uma classificação de óleo secante. (LOPES, 2009)

No estudo de Marques (2016), o uso de óleo de maracujá como cicatrizante em feridas dorsais de equinos e ratos Wistar demonstrou diferença significativa em relação ao tratamento apenas com soro fisiológico. Nos equídeos, a cicatrização total ocorreu com a diferença de seis dias a menos no tratamento com o óleo em relação ao controle, ocorrendo apenas aos quarenta dias nesse. Além disso, houve diferença considerável em todas as análises a favor do tratamento. Em ambas espécies houve a diminuição de inflamações e aceleração do processo de cicatrização.

Costa (2016), utilizando um extrato hidro alcoólico de sementes de maracujá, testou diferentes formulações (gel 5%, sabonete íntimo 5% e solução 1%) *in vitro* e verificou potencial inibitório, bactericida e fungicida para diversos microrganismos testados. As melhores respostas ocorreram em isolados clínicos de *Candida albicans*, *Candida tropicalis*, *Candida glabrata*, *Enterococcus faecalis*, *Morganella morganii* e *Corynebacterium diphtheriae*.

3.5. Propriedades da casca do maracujá

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2018) “as alegações de propriedade funcional utilizadas nos chamados alimentos funcionais estão relacionadas ao papel metabólico ou fisiológico que um nutriente (ex. fibras), ou não nutriente (ex. licopeno) tem no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções do organismo”

Lajolo (2003) afirma que apesar de haver evidências sobre os benefícios de compostos presentes nos alimentos funcionais na prevenção de doenças, há a necessidade de um consenso científico para a adoção desses em programas governamentais, uma vez que a população brasileira morre cada vez menos de doenças infecciosas, ao passo que os óbitos por doenças cardiovasculares e câncer aumentam.

A definição de fibras, adotada pela *American Association Cereal Chemists* (AACC), diz que:

“fibras alimentares são partes comestíveis de plantas ou carboidratos análogos que são resistentes a digestão e absorção no intestino delgado com parcial ou completa fermentação no intestino grosso. Fibras dietéticas contêm polissacarídeos, oligossacarídeos, lignina e substâncias de associadas de plantas. Promovem efeitos fisiológicos benéficos como laxante, diminuição do colesterol e/ou diminuição da glicose no sangue (AACC, 2001, p. 113)”.

A casca de maracujá é rica em fibras, em especial a pectina, a qual forma soluções de caráter viscoso que podem interferir no tempo de esvaziamento gástrico, diminuir a velocidade de absorção de carboidratos e, desta forma regularizar os

níveis de glicose e insulina sanguíneas, sendo um aliado para o tratamento de diabetes tipo 2, obesidade e doenças cardiovasculares (GALISTEO et al., 2008).

O consumo elevado de carboidratos simples, pobre em fibra alimentar, tem sido apontado como um promotor de desenvolvimento de diabetes. As fibras têm mostrado efeito protetivo independentemente da idade, índice de massa corpórea, fumante/não fumante e prática esportiva em mulheres, promovendo redução na glicose sanguínea e nível de insulina em pacientes com diabetes tipo 2 e pré-diabetes (*impaired glucose tolerance*). Com isso, a alta ingestão de grãos integrais, frutas e vegetais, ricos em fibras alimentares, reduzem o risco de progressão de IGT para diabetes tipo 2. A baixa ingestão aumenta as chances, principalmente em mulheres sedentárias com histórico familiar da doença, de desenvolvê-la (RAJ & KURPAD, 2015).

Segundo o estudo de Janebro et al (2008), a dieta, que utilizou farinha da casca de maracujá-azedo (*Passiflora edulis* Sims) durante 60 dias em pacientes de ambos os sexos, favoreceu uma redução da glicemia de jejum após o tratamento. Além disso, notou-se uma diminuição dos valores médios da glicose basal, de HbA1c, triglicerídeos e, um aumento nos níveis de HDL. Em um grupo de dezenove mulheres, com ingestão diária de 30g dessa farinha durante oito semanas, observou-se uma diminuição significativa na média de peso, nos níveis de LDL e colesterol total (observada no primeiro teste, em quatro semanas), não foi constatada variação estatística dos níveis de HDL e glicose após 60 dias (RAMOS et al., 2007).

No estudo de Pinhão et al. (2010), a ingestão de 10g de farinha de casca de maracujá por cães, duas vezes ao dia, durante 15 dias, proporcionou uma redução considerável dos valores de triglicerídeos e colesterol sanguíneo. Contudo, o consumo do alimento, em dose única, não apresentou efeito sobre a glicemia dos animais.

Diversas lojas de produtos naturais comercializam a farinha da casa de maracujá. Na tabela nutricional, o produto apresenta 60g/100g de fibras (tabela 1).

Tabela 1. Tabela nutricional da farinha de maracujá vendida a granel na loja Zona Cerealista (Fonte: Zona Cerealista online, adaptado).

Quantidade por porção (100g)	Farinha Casca Maracujá
Valor energético	100kcal
Carboidratos	10g
Proteínas	10g
Gorduras totais	0g
Fibra	60g

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Os frutos foram colhidos no campo experimental da Fazenda Água Limpa, da Universidade de Brasília (UnB), localizada em Brasília/DF, a 1100m de altitude, latitude de 15° 57'S e longitude de 47° 55'W. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cwa – temperado úmido com inverno seco e verão quente, durante os meses de março e abril do ano de 2018 (CARDOSO et al., 2014).

O plantio foi realizado em 04 de outubro de 2016 com mudas de aproximadamente 40 cm de comprimento, produzidas em casa de vegetação em bandejas e posteriormente transferidas para sacos de poliestireno (*Passiflora edulis* Sims). As mudas de *Passiflora alata* e *Passiflora cincinnata* foram cedidas pela EMBRAPA Cerrados. As mudas de *Passiflora setacea* foram adquiridas em viveiro licenciado para comercialização pela Embrapa Cerrados.

As plantas foram conduzidas em espaldeira vertical com mourões distanciados em 6,0 m e 2 fios de arame liso (nº12), a 1,60 m e 2,20 m em relação ao solo, espaçamento de 3 m entre linhas e 2 m entre plantas. O sistema de irrigação utilizado foi o de gotejamento diário durante 3 horas/dia. Foi efetuada adubação de plantio (1 kg superfosfato simples; 30g/cova FTE; 300g/cova calcário) e de cobertura quinzenalmente (15 g/planta de sulfato de amônio e 10 gramas/planta cloreto de potássio) numa área de 1.650 m². Após 11 meses do transplante de mudas foi iniciada a fertirrigação duas vezes por semana (25 kg de ureia, 15 kg de MAP purificado e 15 kg de cloreto de potássio branco). O controle de plantas invasoras foi feito com capina, manual nas linhas e mecanizada nas entrelinhas. Não houve realização de polinização artificial e controle químico de pragas e doenças.

Para o desenvolvimento do presente ensaio, foi utilizado o delineamento de blocos casualizados com 12 tratamentos (genótipos), 3 repetições e 2 frutos/parcela. Os genótipos utilizados foram: MAR20#44 X ECL7 P2 R4; MAR20#100 R2 X MAR20#21 R2; MAR20#24 X ECL7 P1 R4; CPAC MJ-02-17 (*Passiflora alata*); Gigante Tropical Amarelo; MAR20#19 ROXO R4 X ECRAM P3 R3; MAR20#24 P1 R4 X ROSA CLARO P2 R4; MAR20#21 P2 X FB 200 P1 R2; BRS Mel do Cerrado (*Passiflora alata*); BRS Pérola do Cerrado (*Passiflora setacea*); BRS Sertão forte (*Passiflora cincinnata*) e; MAR20#100 R2 X MAR20#21 R1. Foram coletados apenas frutos que atingiram o ponto de maturação, no chão após sua abscisão natural. Os

frutos selecionados possuíam diferentes tamanhos e ausência de sintomas de doenças.

Após a coleta dos frutos, estes foram preparados e as seguintes características agronômicas e nutricionais foram mensuradas: peso de fruto (PF), peso da polpa com sementes (PPS), peso da casca fresca (PCF), peso da casca seca (PCS), peso das sementes secas (PSS), o número de sementes (NS), umidade (%U), cinzas (%C), proteína bruta (%PB), fibra bruta (%FB), lipídeos (%LC), carboidratos (%CHO) e valor calórico total (VCT) da farinha da casca, e lipídeos da semente (%LS).

4.1. Procedimentos para coleta de dados

Os frutos foram lavados, secos com papel toalha e pesados (PF). Após esse procedimento foram cortados horizontalmente para retirada da polpa e a mensuração do PPS. Para facilitar a remoção da polpa e mucilagem, fez-se uso de um *mixer* com as hélices protegidas com esparadrapo a fim de evitar a quebra das sementes.

As sementes foram acondicionadas em papéis absorventes durante 24h a temperatura ambiente para evaporação da água superficial e secagem da mucilagem. Posteriormente foram secas em estufa de ar forçado por mais 20h com temperatura em torno de 60 °C e em seguida pesadas (PSS). Após esse procedimento foi realizada a contagem das sementes (NS).

As cascas foram pesadas (PCF) e secas em estufa de ar forçado por 20h com temperatura em torno de 60 °C para posterior pesagem de PCS (Figura 5).

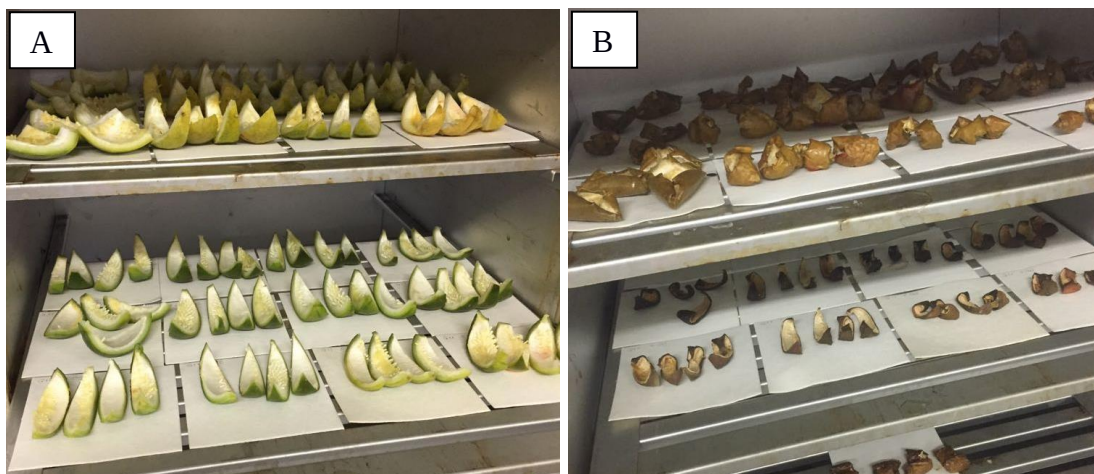


Figura 5. a) Cascas de maracujá frescas, antes da secagem em estufa de ar forçado; b) Cascas de maracujá secas após período de 20 horas em estufa de ar forçado com temperatura de 60°C. Fotografias de Mendes, 2018.

- **Determinação da porcentagem de lipídeos na semente**

Para determinação de porcentagem de óleo/lipídeos das sementes (%LS), utilizou-se aproximadamente 1g de amostra, em embalagem própria do aparelho Ankon Extractor, modelo XT10, com éter de petróleo, a 90°C, durante uma hora. O teor de lipídios (%L) foi dado pela equação 1.

Equação 1:

$$\%L = \frac{(MAS + MS) - (MAD + MS)}{MA} * 100$$

Onde:

MAS – Massa da amostra seca

MS – Massa do saquinho

MAD – Massa da amostra desengordurada

MA – Massa da amostra

- **Casca desidratada**

As cascas secas foram processadas em liquidificador modelo *Oster Versatile* com 12 Velocidades e 450W, a fim de se obter uma farinha fina, durante tempo

médio de dez minutos. O acondicionamento foi feito em potes plásticos envoltos com papel filme até o momento das análises.

- **Determinação de Umidade e Cinzas**

Para a avaliação da umidade da farinha pesou-se 1,5g de cada amostra e colocou-se em cadinhos de porcelana previamente aquecidos a 105°C por 12h e esfriados em dessecador até temperatura ambiente. Para a determinação da porcentagem da umidade (%UFC) (Equação 2), as parcelas de farinha da casca foram submetidas novamente a estufa por 12h, esfriadas em dessecador até temperatura ambiente e pesadas. Em seguida, para determinar a porcentagem de cinzas (%CFC), as amostras foram dispostas por quatro horas em mufla a 450°C e calculada pela diferença entre o peso inicial e final das amostras, conforme a equação 3. (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985, adaptado).

Equação 2:

$$\%UFC = \frac{(MA + MC) - MCA}{MA} * 100$$

Onde:

MA = Massa da amostra

MC = Massa do cadinho

MCA = Massa final

Equação 3:

$$\%CFC = \frac{MCC - MC}{MA} * 100$$

Onde:

MCC = Massa do cadinho com as cinzas

MC = Massa do cadinho

MA = Massa da amostra

- **Determinação de Proteína bruta**

Para a determinação da porcentagem de proteína bruta (%PBFC) foi utilizado o método de Kjeldahl modificado. Pesou-se 0,3g de amostra em tubo de vidro com adição de aproximadamente 1g de mistura catalisadora (1% CuSO₄, 98% K₂SO₄ e 1% TiO₂) e 3,5ml de ácido sulfúrico concentrado (H₂SO₄). A digestão foi realizada a 400°C durante 4 horas, até o líquido se tornar transparente. A destilação foi feita no aparelho Tecnal TE-0363, com adição de aproximadamente 10ml de H₂O na solução e 10,5ml de NaOH (40%) no destilador. O destilado foi recolhido em um béquer com 7ml de ácido bórico (H₃BO₃, 40%) contendo duas gotas do indicador (fenolftaleína). A titulação foi efetuada com HCl 0,1N f=1,055, até o ponto de viragem. O teor de proteína bruta foi determinado conforme a equação 4 (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985, adaptado).

Equação 4:

$$\%PBFC = \frac{V * N * f * 14 * 100}{1000 * MP} * 6,25$$

Onde:

V = Volume gasto de HCl

N = Normalidade da solução de HCl

f = fator de correção da solução de HCl

MP = Massa de amostra utilizada

- **Determinação de fibra bruta**

Para a determinação da porcentagem de fibra bruta (%FBFC), pesou-se 1,5g de amostra em saco de *tnt*, selados em máquina própria, posteriormente colocados em estufa a 105°C durante 1h. Aferiu-se o peso da amostra + recipiente após essa secagem. Os sacos foram acoplados no aparelho de digestor de fibras (MA-444/CI) adicionados de um litro das seguintes soluções: H₂SO₄ (1,5%), H₂O destilada, NaOH (1,5%), H₂O destilada, por um período de 30 minutos. Após esse procedimento, as amostras foram mergulhadas em acetona (C₃H₆O) e levadas a estufa 105°C durante uma hora, acondicionadas em dessecador até nova pesagem. Dessa forma, a porcentagem de fibra bruta foi determinada pela equação 5:

Equação 5:

$$\%FBFC = 1 - \frac{[(MS + AS) - (MS + MF)]}{MAU} * 100$$

Onde:

MS + AS = Massa do saquinho com amostra seca

MS + MF = Massa do saquinho com fibras

MAU = Massa da amostra úmida

- **Determinação do teor de Lipídeos**

Para a determinação da porcentagem de lipídeos das cascas dos frutos de maracujá (%LCFC), utilizou-se aproximadamente 1,5g de amostra em embalagem própria do aparelho Ankon Extractor, modelo XT10, com éter de petróleo a 90°C, durante uma hora. O teor de lipídios foi dado pela equação 1.

- **Determinação dos carboidratos**

Os carboidratos (%CHOFC) foram determinados por diferença segundo a equação 6 (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

Equação 6:

$$\%CHOFC = 100 - (\%UFC + \%CFC + \%PBFC + \%FBFC + \%LCFC)$$

- **Determinação do Valor Calórico Total (VCTFC)**

Foi determinado em KCAL/100g, segundo o fator de Atwater (ATWATER et al., 1906) conforme a equação 7.

Equação 7:

$$VCTFC = (CHOFC * 3,4) + (PBFC * 4) + (LCFC * 8,3)$$

- **Procedimentos estatísticos**

Após a coleta de dados, estes foram tabulados e inseridos em programa estatístico GENES (CRUZ, 2013) para as análises estatísticas. Foram realizadas as seguintes análises estatísticas: análise de variância, teste F a 5% de probabilidade, teste de comparação de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na análise de variância (Tabela 2), notou-se diferenças significativas nas características PF, PCF, PCS, %UFC, %CFC, %PBFC, %FBFC, %CHOFC, VCTFC e %LS. Com isso, constata-se a variabilidade genética entre os genótipos analisados para essas características, favorecendo programas de melhoramento genético dessas espécies. Os coeficientes de variação apresentaram valores iguais ou menores que 30%, o que indica uma boa precisão experimental (CRUZ, 2013).

Os valores de herdabilidade para as características mensuradas variaram de 15% (%LFC) a 99,78% (%UFC). Além disso, as características de PF, PCF, %UFC, %CFC, %PBFC, %FBFC, %CHOFC, VCTFC e %LS apresentaram valores da relação entre o coeficiente de variação genético sobre o ambiental acima de 1. Isso significa que o ambiente teve pouca influência na expressão dessas características, sendo então o fenótipo expresso a partir da porção genética envolvida. Assim, para tais características, programas simples de melhoramento genético são passíveis de apresentar bons resultados, como ensaios de seleção massal, visto que o fenótipo não é tão influenciado pela variação do ambiente (NOBREGA et al., 2017).

A partir dos resultados das análises de variância, os genótipos foram agrupados em dois grupos (a e b) em relação ao peso do fruto (PF), sendo o CPAC MJ-02-17 (*Passiflora alata*) o que apresentou maior média (208,16g), não diferindo estatisticamente dos genótipos MAR20#19 ROXO R4 X ECRAM P3 R3; MAR20#21 P2 X FB 200 P1 R2; MAR 20#100 R2 x MAR 20#21 R2; Gigante Tropical Amarelo; BRS Mel do Cerrado (*Passiflora alata*) e MAR20#24 P1 R4 X ROSA CLARO P2 R4 (205,46g; 194,39g; 185,61g, 171,92g; 169,19g e 161,93g, respectivamente). O MAR20#44 X ECL7 P2 R4 apresentou a menor média nesse parâmetro (53,58g) (Tabela 3).

Tabela 2. Resultado da análise de variância e estimativa de parâmetros genéticos para as características peso de fruto (PF), peso da polpa com sementes (PPS), peso da casca fresca (PCF), peso da casca seca (PCS), peso das sementes secas (PSS), o número de sementes (NS), umidade (%UFC), cinzas (%CFC), proteína bruta (%PBFC), fibra bruta (%FBFC), lipídeos (%LCFC), carboidratos (%CHOFC) e valor calórico total (VCTFC) da farinha da casca, e lipídeos da semente (%LS) de 12 genótipos de maracujá. Brasília-DF, 2018.

	PF	PPS	PCF	PCF/PF	PCS	PSS	NS	%UFC	%CFC	%PBFC	%FBFC	%LFC	%CHOFC	VCTFC	%LS
F	4,11**	1,35ns	7,23**	11,73**	3,25**	0,90ns	0,80ns	459,34**	435,93**	45,40**	13,36**	1,18ns	12,17**	16,95**	258,23**
média geral	142,12	52,66	96,29	0,62	12,14	4,50	187,39	11,77	7,45	12,64	41,23	2,18	24,74	152,72	23,36
CV(%)	30,00	20,99	26,91	9,06	28,38	17,75	21,84	1,70	3,08	7,04	6,04	16,25	12,23	5,82	1,89
h²a	75,68	26,00	86,17	91,48	69,24	-	-	99,78	99,77	97,80	92,51	15,24	91,78	94,10	99,61
CVg	31,49	7,18	38,79	17,13	24,58	-	-	21,04	37,09	27,07	12,25	3,98	23,60	13,42	17,49
CVe	32,12	2,44	55,86	32,38	53,88	-	-	260,05	446,56	104,22	24,87	0,96	45,55	31,00	161,96
CVg/ CVe	1,02	0,34	1,44	1,89	0,87	-	-	12,36	12,04	3,85	2,03	0,24	1,93	2,31	9,26

* significativo no teste F a 5% de probabilidade; ** significativo no teste F a 1 e a 5% de probabilidade. CV (%): coeficiente de variação; h²a (%): herdabilidade no sentido amplo; CVg (%): coeficiente de variação genético; CVe (%): coeficiente de variação ambiental; CVg/CVe: relação entre o coeficiente de variação genético e ambiental.

O parâmetro peso da casca do fruto (PCF) foi agrupado em três categorias, com o CPAC MJ-02-17 (*Passiflora alata*) superior aos outros genótipos testados (171,20g) (Tabela 3). Os materiais MAR20#24 X ECL7 P1 R4, MAR20#100 R2 X MAR20#21 R1, MAR20#44 X ECL7 P2 R4, BRS Pérola do Cerrado (*Passiflora setacea*) e BRS Sertão forte (*Passiflora cincinnata*) (86,81g; 69,92g; 53,58g; 49,96g e 29,27, respectivamente) apresentaram os menores valores de PCF e uma variação nas médias da relação entre PCF/PF, com os respectivos valores de 0.71, 0.53, 0.60, 0.52 e 0.41. O BRS Sertão forte (*Passiflora cincinnata*) e MAR20#100 R2 X MAR20#21 R1 (*Passiflora edulis* Sims) podem ser interessantes para a indústrias que utilizam a polpa por apresentarem as menores proporções de PCF em relação ao PF (Tabela 3). Negreiros et al. (2007) descreve uma alta correlação entre o peso da casca e peso do fruto de maracujá azedo. Dessa forma, os frutos apresentariam uma maior quantidade de polpa, com maior importância comercial do que a casca (ALBUQUERQUE, 2002 apud NEGREIROS, 2007)

Para a característica de umidade da farinha da casca (%UFC), houve a formação de oito grupos no teste de agrupamento de médias Scott Knott a 5% de probabilidade, sendo que dos 12 genótipos testados, a maioria apresentou valores médios abaixo de 15%, característica importante para classificação de farinhas segundo especificações da portaria nº 354, (Anvisa ,1996). Somente a farinha da casca do genótipo BRS Pérola do Cerrado (*Passiflora setacea*) apresentou umidade acima de 15% (Tabela 3). Souza et al. (2008) encontrou valores médios de 6.09 para esse parâmetro, próximos do grupo com valores mais baixos, composto pelos genótipos pertencentes a espécie *Passiflora alata*, BRS Mel do Cerrado e CPAC MJ-02-17, com valores de 7.85 e 7.54, respectivamente.

Na quantificação de cinzas (%CFC), os genótipos foram agrupados em seis grupos (a-f) sendo o genótipo MAR20#44 X ECL7 P2 R4 o que apresenta maior média (12.33%) e diferiu estatisticamente dos outros (tabela 3). O menor valor foi encontrado no genótipo BRS Pérola do Cerrado (*Passiflora setacea*) com média de 2.70%. Souza et al. (2008) encontrou valores médios de 8,13% para cinzas em base úmida, próximos aos valores do grupo D, composto pelos genótipos Gigante Tropical Amarelo, BRS Sertão forte (*Passiflora cincinnata*), MAR20#100 R2 X MAR20#21 R1, MAR20#19 ROXO R4 X ECRAM P3 R3, MAR20#24 P1 R4 X ROSA CLARO P2 R4, MAR20#100 R2 X MAR20#21 R2, MAR20#21 P2 X FB 200 P1 R2 (6.26; 6.46; 6.52 ;6.59; 6.71; 6.71 e 7.06 respectivamente).

Na mensuração de proteínas (%PBFC), os genótipos foram agrupados em seis grupos (a-f) com o genótipo BRS Mel do Cerrado (*Passiflora alata*) apresentando a maior média (19,39) e diferiu estatisticamente dos outros tratamentos (tabela 3). O menor valor foi constatado no BRS Pérola do Cerrado (*Passiflora setacea*) com média de 6.64. Souza et al. (2008) encontrou valores médios de 11,76% para essa característica, próximo aos valores do grupo composto por BRS Sertão forte (*Passiflora cincinnata*), MAR20#21 P2 X FB 200 P1 R2, MAR20#19 ROXO R4 X ECRAM P3 R3, Gigante Tropical Amarelo, MAR20#100 R2 X MAR20#21 R2 (10.26; 11.27; 11.29; 11.34 e 12.65, respectivamente).

Ribeiro (2014), encontrou valores médios de 10.61, 13.79, 20.73 e 36.20, para proteínas nas farinhas de trigo, quinoa, linhaça dourada e soja, respectivamente. Dessa forma, pode-se constatar que nessa categoria, o genótipo BRS Mel do Cerrado se assemelha com a farinha de linhaça dourada. Com exceção de BRS Pérola do Cerrado (*Passiflora setacea*), MAR20#24 X ECL7 P1 R4 e BRS Sertão forte (*Passiflora cincinnata*) (6.64, 9.18 e 10.26, respectivamente), todos os outros genótipos apresentaram maior percentual de proteína que a farinha de trigo.

Na mensuração de fibras brutas (%FBFC), os genótipos foram agrupados em dois grupos (a e b), sendo os genótipos classificados como *Passiflora alata* (CPAC MJ-02-17, 31.49% e BRS Mel do Cerrado, 35.40%FB) e *Passiflora setacea* (BRS Pérola do Cerrado, 32.88%FB) os que apresentaram as menores médias entre os demais (Tabela 3). Os genótipos de *Passiflora edulis* Sims e *Passiflora cincinnata* (BRS Sertão forte) estudados apresentaram valores que variaram de 40,90% a 48,02% de %FBFC. Souza et al. (2008) encontrou valores de aproximadamente 66% de fibras (base úmida) em uma farinha comercial de casca de maracujá na região de Belo Horizonte, valor superior a todos os genótipos testados.

As farinhas de trigo, quinoa, linhaça dourada e soja apresentam, respectivamente, para o valor de fibras totais, 6.51%, 10.71%, 50.72% e 18.80%. Na aveia, por exemplo, o teor de fibras totais varia de 7-12% no grão e de 15-19% no farelo (GUTKOSKI & TROMBETTA, 1999; RIBEIRO, 2014). Com isso, de acordo com esse estudo, a farinha de casca de maracujá se aproxima, em porcentagem de fibras totais, da farinha de linhaça dourada, com destaque para o genótipo MAR20#19 ROXO R4 X ECRAM P3 R3 (48.02).

Como a indústria responsável pelo processamento de frutos de maracujá utiliza majoritariamente *Passiflora edulis*, há um grande potencial de emprego da

casca, subproduto frequentemente descartado, para a fabricação alimentos ricos em fibras e enriquecedores alimentares (MIRANDA et al., 2013; SOUZA et al. 2008).

Na categoria lipídeos da casca (%LFC), não houve diferença estatística entre os tratamentos testados com valores variando entre 1.44 e 3.68% (tabela 3), pertencentes aos genótipos MAR20#19 ROXO R4 X ECRAM P3 R3 e BRS Pérola do Cerrado (*Passiflora setacea*). Souza et al. (2008) encontrou valores médios para esse parâmetro de 1.64%, dentro do intervalo encontrado nesse trabalho. As farinhas de trigo, quinoa, linhaça dourada e soja apresentam, respectivamente, para o valor de lipídeos, 0.23%, 4.95%, 45.07% e 17.84% (RIBEIRO, 2014). Com exceção da farinha de trigo, todas as outras farinhas apresentaram teor de lipídeos maior que todos os genótipos testados.

Na mensuração de carboidratos (%CHOFC), os genótipos foram agrupados em quatro categorias (tabela 3). O BRS Pérola do Cerrado (*Passiflora setacea*), apresentou a maior média (39,57%) e diferiu estatisticamente de outros tratamentos. Os genótipos MAR20#100 R2 X MAR20#21 R1, MAR20#44 X ECL7 P2 R4, MAR20#19 ROXO R4 X ECRAM P3 R3, MAR20#24 P1 R4 X ROSA CLARO P2 R4 e BRS Mel do Cerrado (*Passiflora alata*) (16.30, 18.78, 21.14, 21.20 e 22.19%, respectivamente) apresentaram as menores médias. Souza et al. (2008) encontrou valores médios de 6.01% para essa categoria¹, valor inferior ao encontrado nesse estudo. As farinhas de trigo, quinoa, linhaça dourada e soja apresentam, respectivamente, para o valor de carboidratos, 77.47%, 69%, 24.63% e 29.46% (RIBEIRO, 2014). Nessa categoria a farinha de casca de maracujá se aproxima da farinha de linhaça dourada e soja.

Para a característica de valor calórico total da farinha da casca (VCTFC), houve a categorização dos genótipos em duas categorias (a e b). As maiores médias foram observadas em CPAC MJ-02-17, BRS Mel do Cerrado e BRS Pérola do Cerrado (193.67kcal, 183.48kcal e 179.65kcal, respectivamente). Não houve diferença estatística entre os genótipos pertencentes as espécies *Passiflora edulis* Sims e *Passiflora cincinnata*, com o genótipo MAR20#19 ROXO R4 X ECRAM P3 R3 apresentando menor média do grupo (128.94kcal).

Na quantificação de lipídeos da semente (%LS), houve a formação de nove grupos. A maior concentração de lipídeos foi observada no BRS Pérola do Cerrado (*Passiflora setacea*) (31,62%) e a menor no BRS Sertão forte (*Passiflora cincinnata*) (15,43%). Houve diferença estatística entre genótipos pertencentes a mesma

espécie de *Passiflora alata* (CPAC MJ-02-17, média de 26.32%, e BRS Mel do Cerrado, média de 24.31%) e *Passiflora edulis* Sims (MAR20#19 ROXO R4 X ECRAM P3 R3, 25.25%, e MAR20#100 R2 X MAR20#21 R2, 17.94%, com maior e menor média da espécie respectivamente) (Tabela 3). Ferrari et al. (2004) encontrou valores de 25.7% para a espécie *Passiflora edulis* Sims, similar a alguns genótipos testados. Araújo et al. (2010) verificou valores médios de 24% para a espécie *Passiflora cincinnata*, superior ao material testado nesse estudo. Lopes et al. (2010) verificou valores de 31.2-33.5% para *Passiflora setacea* e 16.7-19.2% para *Passiflora cincinnata*, próximas as médias desse estudo. De Paula et al. (2015) ao determinar essa característica, constatou valores médios de 32.2% para *Passiflora setacea* (BRS Pérola do Cerrado), valores semelhantes a esse trabalho, e 22.5% para *Passiflora alata*, levemente inferior ao desse estudo.

.

Tabela 3. Resultado do teste Scott-Knott para características físicas, químicas e nutricionais de doze genótipos de maracujá. Brasília-DF, 2018.

TRATAMENTO	PF	PPS	PCF	PCF/PF	PCS	PSS	NS	%UFC	%CFC	%PBFC	%FBFC	%LFC	%CHO FC	VCTFC	%LS
MAR20#44 X ECL7 P2 R4	91,53b	38,62a	53,58c	0,60c	8,49b	3,26a	140,33a	9,22g	12,33a	13,98c	43,09a	2,61a	18,78d	141,42b	24,50d
MAR20#100 R2 X MAR20#21 R2	185,61a	58,02a	118,48b	0,64c	15,70a	4,52a	198,33a	12,71d	6,71d	12,65d	41,34a	1,90a	24,69c	150,30b	17,94h
MAR20#24 X ECL7 P1 R4	122,12b	33,79a	86,81c	0,71b	11,70a	2,67a	121,17a	13,19c	5,57e	9,18e	44,75a	1,60a	25,71c	137,38b	23,17e
CPAC MJ-02-17 (<i>Passiflora alata</i>)	208,16a	36,52a	171,20a	0,83a	15,06a	5,79a	205,67a	7,57h	11,02c	16,11b	31,49b	2,91a	30,91b	193,67a	26,32b
Gigante Tropical Amarelo	171,92a	52,81a	117,84b	0, 69b	15,11a	3,96a	142,67a	12,11e	6,26d	11,34d	40,90a	1,63a	27,75c	153,23b	22,28f
MAR20#19 ROXO R4 X ECRAM P3 R3	205,46a	79,35a	122,59b	0,62c	15,53a	5,08a	223,67a	11,53f	6,59d	11,29d	48,02a	1,44a	21,14d	128,94b	25,25c
MAR20#24 P1 R4 X ROSA CLARO P2 R4	161,93a	65,45a	94,59b	0,59c	11,84a	4,20a	188,83a	13,81b	6,71d	13,4c	42,89a	1,99a	21,20d	142,22b	20,85g
MAR20#21 P2 X FB 200 P1 R2	194,39a	78,59a	113,05b	0,59c	15,63a	6,41a	259,50a	11,55f	7,06d	11,27d	42,91a	2,13a	25,08c	147,98b	24,19d
BRS Mel do Cerrado (<i>Passiflora alata</i>)	169,19a	40,44a	128,17b	0,75b	13,18a	5,27a	171,67a	7,85h	11,50b	19,39a	35,40b	3,68a	22,19d	183,48a	24,31d
BRS Pérola do Cerrado (<i>Passiflora setacea</i>)	95,44 b	44,96a	49,96c	0,52d	8,65b	3,91a	248,17a	15,97a	2,70f	6,64f	32,88b	2,24a	39,57a	179,65a	31,62a
BRS Sertão forte (<i>Passiflora cincinnata</i>)	71,98b	42,38a	29,27c	0,41e	4,56b	5,24a	187,50a	12,20e	6,46d	10,26d	45,37a	2,19a	23,53c	139,21b	15,43i
MAR20#100 R2 X MAR20#21 R1	132,72b	61,03a	69,92c	0,53d	10,27b	3,65a	161,17a	13,47b	6,52d	16,19b	45,70a	1,81a	16,30d	135,17b	24,46d

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade; peso de fruto (PF), peso da polpa com sementes (PPS), peso da casca fresca (PCF), peso da casca seca (PCS), peso das sementes secas (PSS), número de sementes (NS umidade (%UFC), cinzas (%CFC), proteína bruta (%PBFC), fibra bruta (%FBFC), lipídeos (%LCFC), carboidratos (%CHOFC) e valor calórico total (VCTFC) da farinha da casca, e lipídeos da semente (%LS).

6. CONCLUSÕES

Do ponto de vista nutricional da casca desidratada, o MAR20#44 X ECL7 P2 R4 apresentou maior porcentagem de cinzas e conseqüentemente minerais; o BRS Mel do Cerrado (*Passiflora alata*) apresentou maior quantidade de proteína; os genótipos de *Passiflora edulis* Sims e *Passiflora cincinnata* (BRS Sertão forte) apresentaram as maiores médias de fibra bruta; o BRS Pérola do Cerrado (*Passiflora setacea*) apresentou o maior valor para carboidratos totais.

Como a indústria usa majoritariamente frutos de *Passiflora edulis* Sims, há um grande potencial de utilização de descartes para a fabricação de enriquecedores de fibras para alimentos, uma vez que essa espécie compõe o grupo com maior porcentagem desse nutriente no presente estudo.

A maior concentração de lipídeos na semente foi observada no BRS Pérola do Cerrado (*Passiflora setacea*) e a menor no BRS Sertão forte (*Passiflora cincinnata*). A diferença estatística entre genótipos de *Passiflora edulis* Sims, espécie de maior expressividade em produção e processamento industrial, pode ser favorável para programas de melhoramento por apresentar alta herdabilidade.

A alta herdabilidade encontrada nas características %UFC, %CFC, %PBFC, %FBFC, %CHOFC, VCTFC e %LS favorece programas de melhoramento genético, pois são passíveis de apresentar bons resultados utilizando métodos simples de seleção como o massal

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A alta porcentagem de fibras presente na casca do fruto o coloca como uma alternativa complementar para dieta, regulando os níveis de glicose e insulina sanguíneas, um aliado para o tratamento de diabetes tipo 2, obesidade e doenças cardiovasculares (GALISTEO et al., 2008; RAJ & KURPAD, 2015).

A alta concentração de óleo na semente do fruto das Passifloraceas, em especial nos genótipos de *Passiflora edulis* Sims, com maior expressividade em produção e processamento industrial, apresenta uma alternativa para a fabricação de óleos alimentares, devido a sua alta palatabilidade e perfil de ácidos graxos.

A utilização de subprodutos da indústria do maracujá apresenta elevado potencial de exploração, principalmente para abastecer mercados de produtos com alto valor agregado, como o de alimentos funcionais e óleos essenciais, e carece de mais estudos.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AACC. **Standard Definitions & Resources: Dietary Fiber**. Disponível em: <https://www.aaccnet.org/initiatives/definitions/Pages/DietaryFiber.aspx>. Acesso em: 30 de abril de 2018.

ANDRADE NETO, R. de C. A.; RIBEIRO, A. M. A. de S.; ALMEIDA, U. O. de; NEGREIROS, J. R. da S. Caracterização química, rendimento em polpa bruta e suco de diferentes genótipos de maracujazeiro azedo. In: **Encontro Nacional da Agroindústria**, 2015, Bananeiras. Semear ciência, colher tecnologia: anais. Bananeiras: UFPB, 2015. Anais (on line). Disponível em <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1036536>. Acesso em 26 fev. 2018

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **“Alimentos Funcionais”**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/>. Acesso em: abril de 2018.

ARAÚJO, A. J. de B.; OLIVEIRA, S. B. de; COSTA, F. F. P. da; AZEVEDO, L. C. de; ARAUJO, F. P. de. Caracterização físico-química da semente de maracujá do mato (*Passiflora cincinnata* Mast.). In: **Embrapa Semiárido-Resumo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 22., 2010, Salvador. Ciência e tecnologia de alimentos: potencialidades, desafios e inovações. Campinas: SBCTA, 2010.

ATWATER, W. O.; WOODS, C. D.; BRYANT, A. P. **The chemical composition of American food materials**. US Government Printing Office, 1906.

BRASIL. Conceitos. **Segurança Alimentar e Nutricional e Soberania Alimentar**, 2018. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/consea/acesso-a-informacao/institucional/conceitos> Acesso em: 28 mar. 2018.

CARDOSO, M. R. D.; MARCUZZO, F. F. N.; BARROS, J. R. Classificação Climática de Köppen-Geiger para o Estado de Goiás e o Distrito Federal. **Acta Geográfica** (UFRR), v. 8, p. 40-55, 2014.

COSTA, N. C. **Estudo fitoquímico e atividade antimicrobiana in vitro do extrato das sementes de passiflora edulis sims e formulações farmacêuticas**. 2016. 64f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Tocantins.

CRUZ, C.D. Programa Genes: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 2013. 648p.

CURI, R.; POMPÉIA, C.; MYASAKA, C. K.; PROCOPIO, J. **Entendendo a Gordura - Os Ácidos Graxos**. Editora Manole Ltda, 2001.

DE PAULA, R. C. M.; SOARES, A. G.; FREITAS, S. P. Volatile compounds in passion fruit seed oil (*Passiflora setacea* BRS Perola do Cerrado and *Passiflora alata* BRS Doce Mel). **Chem. Eng. Trans**, v. 44, p. 103-108, 2015.

EMBRAPA. Mandioca e Fruticultura. **Base de dados**, 2017. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/maracuja/b1_maracuja.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2018.

EMBRAPA. Mandioca e Fruticultura. **Base de dados**, 2017. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/maracuja/b4_maracuja.pdf> Acesso em: 05 abr. 2018.

EMBRAPA. Notícias. **Biscoitos e cosméticos dos resíduos do maracujá**, 2014. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2071280/biscoitos-e-cosmeticos-dos-residuos-do-maracuja>> Acesso em: 28 mar. 2018.

EMBRAPA. Notícias. **Cultivares de maracujá com alta produtividade e resistência a doenças e aproveitamento de resíduos da indústria atraem público nacional e estrangeiro**, 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/7223316/cultivares-de-maracuja-com-alta-produtividade-e-resistencia-a-doencas-e-aproveitamento-de-residuos-da-industria-atraem-publico-nacional-e-estrangeiro>> Acesso em: 28 mar. 2018.

EMBRAPA. Soluções Tecnológicas. **Híbrido de maracujazeiro-azedo de alta produtividade: BRS Gigante Amarelo**, 2014. Disponível em: <<http://www.cpac.embrapa.br/publico/usuarios/uploads/lancamentoazedos/brsga1.pdf>> Acesso em: 11 jun. 2018.

EMBRAPA. Soluções Tecnológicas. **Maracujá doce - BRS Mel do Cerrado (BRS MC)**, 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/4126/maracuja-doce---brs-mel-do-cerrado-brs-mc>> Acesso em: 28 mai. 2018.

EMBRAPA. Soluções Tecnológicas. **Maracujá silvestre BRS Pérola do Cerrado**, 2016. Disponível em: <http://bbeletronica.cpac.embrapa.br/2015/comtec/comtec_176.pdf> Acesso em: 28 mar. 2018.

EMBRAPA. Soluções Tecnológicas. **Maracujá silvestre BRS Sertão Forte**, 2016. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/3450/maracuja-silvestre-brs-sertao-forte>> Acesso em: 28 mar. 2018.

EMBRAPA. Temas. **Perdas e desperdício de alimentos**, 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-perdas-e-desperdicio-de-alimentos/perguntas-e-respostas>>_Acesso em: 28 mar. 2018

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. Maracujá: o produtor pergunta, a Embrapa responde. **Embrapa Cerrados-Livro técnico (INFOTECA-E)**, 2016.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; COSTA, A. M. Ações de pesquisa e desenvolvimento para o uso diversificado de espécies comerciais e silvestres de maracujá (*Passiflora* spp.). **Embrapa Cerrados-Documents (INFOTECA-E)**, 2015.

FERRARI, R. A.; COLUSSI, F.; AYUB, R. A. Caracterização de subprodutos da industrialização do maracujá-aproveitamento das sementes. **Revista Brasileira de fruticultura**, v. 26, n. 1, p. 101-102, 2004.

GALISTEO, M.; DUARTE, J.; ZARZUELO, A. Effects of dietary fibers on disturbances clustered in the metabolic syndrome. **The Journal of nutritional biochemistry**, v. 19, n. 2, p. 71-84, 2008.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. On line. Disponível em: https://ww2.ibge.gov.br/english/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_aquisicao/comentarios.pdf acesso em 26 fev. 2018.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. On line. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/15/11863>. acesso em 26 fev. 2018.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v. 1: *Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*, 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985.

Kobori, C. N.; Jorge, N. Caracterização dos óleos de algumas sementes de frutas como aproveitamento de resíduos industriais. **Ciência e Agrotecnologia**. Editora da Universidade Federal de Lavras (UFLA), v. 29, n. 5, p. 1008-1014, 2005. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/21929>>.

LAJOLO, F. Um olho no prato outro no futuro: Consciência de que doenças começam no útero materno, aumenta demanda por alimentos funcionais. **Jornal da Unicamp**, São Paulo, nov.2003.

LOPES, R. M.; SEVILHA, A. C.; FALEIRO, F. G.; DA SILVA, D. B.; VIEIRA, R. F.; AGOSTINI-COSTA, T. S. Estudo comparativo do perfil de ácidos graxos em semente de passifloras nativas do cerrado brasileiro. **Revista brasileira de fruticultura**, v. 32, n. 2, p. 498-506, 2010.

LOPES, R. de V. V. **Poliuretanas obtidas a partir dos óleos de linhaça (*Linum usitatissimum* L.) e maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener)**. 2009. 83 f. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, 2009.

LUIZ, C. GUTKOSKI; TROMBETTA, Cassiana. Avaliação dos teores de fibra alimentar e de beta-glicanas em cultivares de aveia (*Avena sativa* L). **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v. 19, n. 3, 1999.

MARQUES, I. C. de S. **Óleo de semente de maracujá no reparo de feridas cutâneas em equinos e ratos wistar**. 2016. 77 f. Tese de Doutorado. Unesp, Jaboticabal, 2016

MIRANDA, A. A.; CAIXETA, A. C. Á.; FLÁVIO, E. F.; PINHO, L. Desenvolvimento e Análise de Bolos Enriquecidos Com Farinha da Casca do Maracujá (*Passiflora edulis*) Como Fonte De Fibras. **Brazilian Journal of Food & Nutrition/Alimentos e Nutrição**, v. 24, n. 2, 2013.

MORAES, F. P.; COLLA, L. M. Alimentos funcionais e nutraceuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista eletrônica de farmácia**, v. 3, n. 2, p. 109-122, 2006.

NOBREGA, D. da S.; PEIXOTO, J. R.; VILELA, M. S.; FALEIRO, F. G.; GOMES, K. de P. S.; SOUSA, R. M. de D. de; NOGUEIRA, I. Agronomic descriptors and ornamental potential of passion fruit species. **Embrapa Cerrados-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2017.

Passiflora in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB12523>>. Acesso em: 28 Mai. 2018

Passiflora in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB12560>>. Acesso em: 28 Mai. 2018

Passiflora in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB12518>>. Acesso em: 28 Mai. 2018

Passiflora in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB12508>>. Acesso em: 28 Mai. 2018

PINHÃO, R.L.; PAIVA, J.P.V.; TAVARES, F.M.M. et al. Valores séricos de glicose, triglicerídeos e colesterol em cães (*canis familiaris*) com sobrepeso, suplementados na dieta com fibra de maracujá (*passiflora edulis*). **Revista Eletrônica Novo Enfoque**, v.9, p.56-63, 2010

RAJ, R. K.; KURPAD, A. V. Role of Nutrition and Lifestyle in Obesity and Diabetes. In: **Nutrition in Obesity and Diabetes**. Editora Jaypee, 2015. Cap. 3.

RAMOS, A. T.; CUNHA, M. A. L.; SABAA-SRUR, A. U. O.; PIRES, V. C. F.; CARDOSO, M. A. A.; DINIZ, M. de F. M.; MEDEIROS, C. C. M. Uso de *Passiflora edulis* f. flavicarpa na redução do colesterol. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. João Pessoa, v. 17, n. 4, p. 592-597, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-695X2007000400019&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 09 Mai. 2018.

RIBEIRO, G. P. **Elaboração e caracterização de farinhas de quinoa, linhaça dourada e soja para aplicação em biscoitos doce sabor coco**. 2014. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2014.

SABAA-SRUR, A. U. O., AUXILIADORA, M., CUNHA, L., & M, M. D. F. F. Artigo Efeito da farinha da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. flavicarpa Deg.) nos níveis glicêmicos e lipídicos de pacientes diabéticos tipo 2. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, 724–732, 2008

SOUZA, Mariana WS; FERREIRA, Tatiane BO; VIEIRA, Ionara FR. Composição centesimal e propriedades funcionais tecnológicas da farinha da casca do maracujá. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 19, n. 1, p. 33-36, 2008.

Zona Cerealista Online. Farinhas Especiais: Farinha de Maracujá. Disponível em: <<https://zonacerealista.com.br/farinha-de-maracuja.html>>. Acesso em: 14 jun. 2018